

Surge arrester

Patent number: EP0642141
Publication date: 1995-03-08
Inventor: SCHMIDT WALTER (CH); SCHUEPBACH CHRISTOPH (CH)
Applicant: ABB MANAGEMENT AG (CH)
Classification:
- International: H01C7/12
- european: H01C7/12
Application number: EP19940112705 19940813
Priority number(s): CH19930002640 19930906

Also published as:

JP7169552 (A)
FI944066 (A)
BR9403437 (A)
EP0642141 (B1)
RU2121724 (C1)

more >>

Cited documents:

EP0545038
EP0280189

Abstract of EP0642141

This surge arrester has at least two connecting fittings (terminating fittings) which are held by a frame (1), with at least one block (9) which is clamped in between the connecting fittings and consists of varistor material. In this case, the frame (1), the one or more than one block (9) and, to some extent, the connecting fittings are potted using an insulating plastic material to form a monolithic body. It is intended to create a surge arrester which can be produced from parts which can be manufactured easily and cost-effectively, with a comparatively small number of process steps. This is achieved in that the frame (1) is of integral construction and is manufactured from an insulating material. In addition, means are provided which maintain the contact force between the connecting fittings and the one, or more than one block (9).

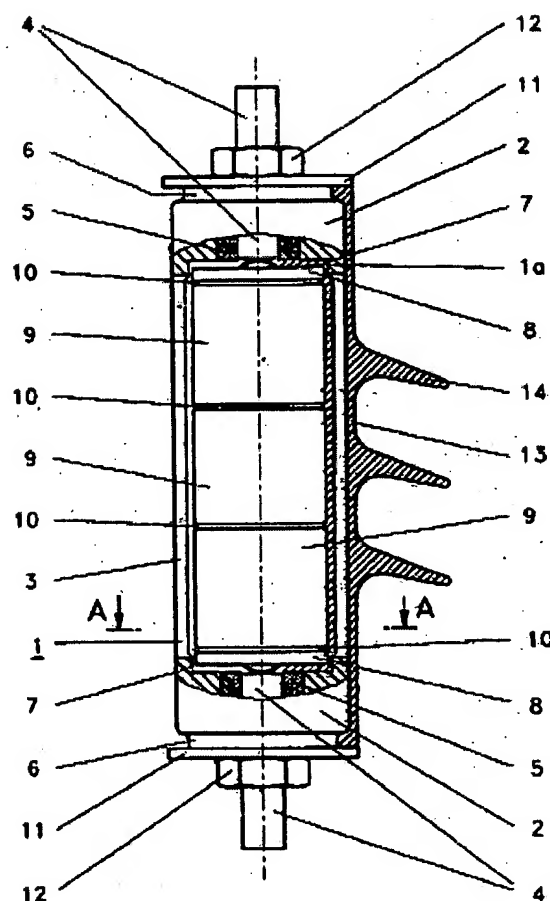


Fig.1



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 642 141 A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 94112705.2

51 Int. Cl.⁶: **H01C 7/12**

22 Anmeldetag: 13.08.94

30 Priorität: 06.09.93 CH 2640/93

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.03.95 Patentblatt 95/10

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB IE IT LI NL PT SE

71 Anmelder: ABB Management AG
Haselstrasse 16
CH-5401 Baden (CH)

72 Erfinder: Schmidt, Walter
Im Rotenstein 17
CH-5454 Bellikon (CH)
Erfinder: Schüpbach, Christoph
Russackerweg 2
CH-8953 Dietikon (CH)

54 Überspannungsableiter.

57 Dieser Überspannungsableiter weist mindestens zwei durch einen Rahmen (1) gehaltene Anschlussarmaturen, mit mindestens einem zwischen den Anschlussarmaturen eingespannten Block (9) aus Varistormaterial auf. Dabei sind der Rahmen (1), der mindestens eine Block (9) und teilweise die Anschlussarmaturen mit einem isolierenden Kunststoffmaterial zu einem monolithischen Körper vergossen.

Es soll ein Überspannungsableiter geschaffen werden, der aus einfach und kostengünstig zu fertigenden Teilen mit vergleichsweise wenigen Arbeitsschritten herzustellen ist. Dies wird dadurch erreicht, dass der Rahmen (1) einstückig ausgebildet ist und aus einem Isoliermaterial gefertigt ist. Zudem sind Mittel vorgesehen, welche die Kontaktkraft zwischen den Anschlussarmaturen und dem mindestens einen Block (9) aufrechterhalten.

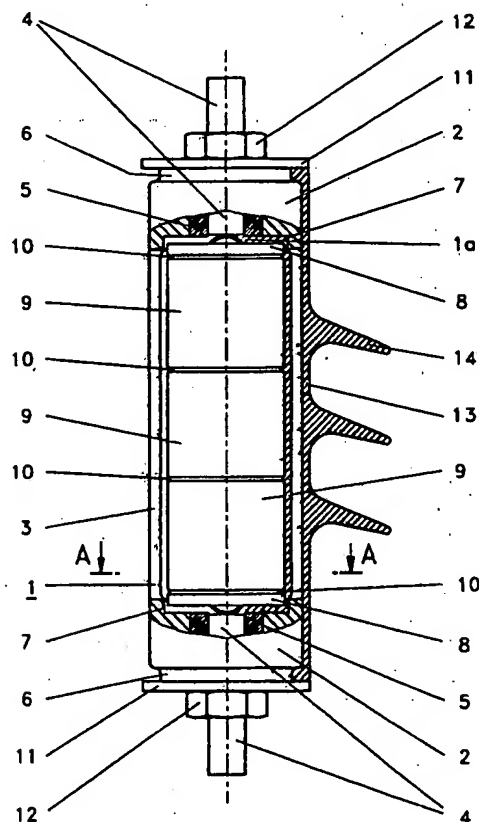


Fig. 1

Die Erfindung geht aus von einem Überspannungsableiter gemäss dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

STAND DER TECHNIK

Aus der EP-A1-0 545 038 ist ein Überspannungsableiter bekannt mit zwei durch axial leicht federnde Kunststoffleisten gegeneinander verspannten Armaturen. Die Kunststoffleisten werden in den Armaturen formschlüssig geführt. Der Überspannungsableiter weist zylinderförmig ausgebildete, zu einem Stapel geschichtete Varistorelemente auf. Zwischen dem Stapel und der jeweiligen Anschlussarmatur ist eine Distanzplatte vorgesehen, die mittels eines in die Armatur eingeschraubten Gewindebolzen gegen den Stapel gedrückt wird. Die Armaturen begrenzen den Stapel von Varistorelementen. Zwischen den Varistorelementen und zwischen den Varistorelementen und den elektrisch leitenden Distanzplatten sind Rillenscheiben zur Verbesserung der Kontaktgabe vorgesehen. Die beschriebene Anordnung wird mit Isoliermaterial umgossen.

Die Herstellung eines derartigen Überspannungsableiters aus vergleichsweise vielen Einzelteilen bedingt bei der Montage eine vergleichsweise grosse Anzahl Arbeitsschritte. Insbesondere müssen die Kunststoffleisten sehr genau in ihre Führungen in den Armaturen eingepasst werden.

DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

Die Erfindung, wie sie im unabhängigen Anspruch 1 gekennzeichnet ist, löst die Aufgabe, einen Überspannungsableiter zu schaffen, der aus einfach und kostengünstig zu fertigenden Teilen mit vergleichsweise wenigen Arbeitsschritten herzustellen ist.

Der Überspannungsableiter weist mindestens zwei durch einen Rahmen gehaltene Anschlussarmaturen, mit mindestens einem zwischen den Anschlussarmaturen eingespannten Block aus Varistormaterial auf. Bei dem Überspannungsableiter sind der Rahmen, der mindestens eine Block und teilweise die Anschlussarmaturen mit einem isolierenden Kunststoffmaterial zu einem monolithischen Körper vergossen. Der Rahmen ist einstückig ausgebildet und ist aus einem Isoliermaterial gefertigt. Zudem sind Mittel vorgesehen, welche die Kontaktkraft zwischen den Anschlussarmaturen und dem mindestens einen Block aus Varistormaterial aufrechterhalten. Die durch diese Erfindung erreichten Vorteile sind im wesentlichen darin zu sehen, dass die Montage des Überspannungsableiters insbesondere der Einbau des Aktivteils wesentlich vereinfacht und verbilligt wird.

Als Mittel, welches die Kontaktkraft zwischen den Anschlussarmaturen und dem mindestens einen Block aus Varistormaterial aufrechterhält, ist entweder mindestens ein elektrisch leitendes, federndes Element, beispielsweise eine Wellenscheibe, oder ein in axialer Richtung federnder Rahmen vorgesehen. Auf diese Art wird sichergestellt, dass während der gesamten Lebensdauer des Überspannungsableiters eine ausreichende Kontaktkraft herrscht.

Das Isoliermaterial des Rahmens ist faserverstärkt insbesondere glasfaserverstärkt, sodass der Rahmen mechanisch hoch belastbar ist. Ein besonders hoch belastbarer Rahmen ergibt sich, wenn für die Faserverstärkung des Rahmens Wirrfasern eingesetzt werden. Für die Faserverstärkung des Rahmens werden 10 bis 80 Gewichtsprozent Fasern eingebracht. Bei der Verwendung von Glasfasern als Verstärkung hat sich ein Anteil von 30 bis 50 Gewichtsprozent Glasfasern als günstig herausgestellt.

Der Rahmen lässt besonders preisgünstig herstellen, wenn er aus Polymermaterial gespritzt oder gepresst oder aus Epoxydharz gegossen wird. Der Rahmen kann gegebenenfalls auch aus mindestens einem faserverstärkten, mit Epoxydharz getränkten Strang gewickelt werden. Die Anschlussarmaturen werden vorteilhaft als Gewindestifte ausgebildet. Als besonders vorteilhaft hat es sich erwiesen, einen der Gewindestifte starr mit dem Rahmen zu verbinden.

Die Rillenscheiben stellen sicher, dass eine Vielzahl von Kontaktpunkten für einen einwandfreien Stromübergang gebildet wird. Zudem gleichen diese weichen Rillenscheiben etwaige Unebenheiten der Blockoberfläche vorteilhaft aus, sodass diese Unebenheiten die Stromtragfähigkeit nicht reduzieren können. Als besonders vorteilhaft erweist es sich, dass die Rillenscheiben gleichzeitig auch die Stromübergangszonen des Überspannungsableiters gegen das Eindringen von Isolierstoff beim Giessvorgang zur Aufbringung des Mantels abdichten.

Die weiteren Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstände der abhängigen Ansprüche.

Die Erfindung, ihre Weiterbildung und die damit erzielbaren Vorteile werden nachstehend anhand der Zeichnung, welche lediglich einen möglichen Ausführungsweg darstellt, näher erläutert.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNG

Es zeigen:

Fig.1 einen ersten Teilschnitt längs durch eine erste Ausführungsform der Erfindung,

Fig.2 einen zweiten Teilschnitt längs durch eine zweite Ausführungsform der Erfindung,

Fig.3 bis 6 zeigen jeweils einen Schnitt A-A, wie er in Fig.1 angegeben ist, durch verschiedene mögliche Ausführungsformen der Erfindung, und Fig.7 zeigt einen Teilschnitt durch eine weitere mögliche Ausführungsform der Erfindung.

Bei allen Figuren sind gleich wirkende Elemente mit gleichen Bezugszeichen versehen.

WEGE ZUR AUSFÜHRUNG DER ERFINDUNG

Die Fig. 1 und 2 zeigen in schematischer Darstellung einen Längsschnitt durch einen erfindungsgemässen Überspannungsableiter, wobei der Überspannungsableiter nach Fig. 2 gegenüber demjenigen der Fig. 1 um 90° um seine Längsachse gedreht ist. Bei diesen Figuren ist jeweils die rechte Hälfte des Überspannungsableiters bereits mit einer Isoliermasse umgossen dargestellt. Der Überspannungsableiter weist einen geschlossenen, einstückig ausgebildeten Rahmen 1 aus einem Isoliermaterial auf, der in axialer Richtung etwas federn kann. Sollte der Rahmen 1 nicht federn oder nicht genügend federn, so wird mindestens ein federndes, elektrisch leitendes Element, beispielsweise eine Wellenscheibe 1a, vorgesehen. Der Rahmen 1 weist an seinen den beiden Anschlusseiten des Überspannungsableiters zugekehrten Enden jeweils ein elliptisch oder zylindrisch ausgebildetes Endstück 2 auf. Die beiden Endstücke 2 werden hier durch zwei angeformte und symmetrisch einander gegenüberliegende Verbindungssteile 3 zusammengehalten. In die elliptisch oder zylindrisch ausgebildeten Endstücke 2 ist jeweils ein axial erstreckter Gewindestift 4 eingeschraubt. Die Gewindestifte 4 dienen als Anschlussarmaturen für die elektrischen Anschlüsse des Überspannungsableiters. Hier sind beispielsweise in die Endstücke 2 metallische Gewindeeinsätze 5 eingelassen, welche die Gewindestifte 4 in einer Gewindebohrung führen, es sind jedoch eine Vielzahl anderer Möglichkeiten bekannt, wie dauerhaft standfeste Gewinde in Kunststoffteile eingebracht werden können. So können die Gewinde auch direkt in den Kunststoff des Rahmens 1 geschnitten werden. An die Endstücke 2 ist stirnseitig je ein Absatz 6 angeformt. Auf der der Stirnseite abgewandten Seite der Endstücke 2 ist im Bereich der Übergänge vom jeweiligen Endstück 2 zu den Verbindungssteilen 3 eine zylindrisch ausgebildete Ausnehmung 7 angebracht, in welcher eine metallische Druckplatte 8 mit Spiel geführt wird. Auf diese Druckplatte 8 wirkt jeweils der Gewindestift 4 direkt ein, wenn der Rahmen 1 federnde Verbindungssteile 3 aufweist. Falls die Verbindungssteile 3 nicht oder nicht stark genug federn, so werden zwischen die Druckplatte 8 und den Gewindestift 4 elektrisch leitende, federnde Elemente eingebracht. Als besonders günstig hat sich hier der Einsatz von Well-

lenscheiben 1a herausgestellt. Diese Wellenscheiben 1a können nur auf einer Seite des Überspannungsableiters oder, wenn grössere Kräfte verlangt werden, auch auf beiden Seiten des Überspannungsableiters eingebaut werden. Als federnde Elemente können auch Tellerfedern oder gewickelte Federn eingesetzt werden.

Zwischen den beiden Druckplatten 8 sind Blöcke 9 aus Varistormaterial, wie beispielsweise ZnO, eingespannt. Die Blöcke 9 sind in der Regel zylindrisch ausgebildet. Zwischen den Druckplatten 8 und dem jeweils nächsten Block 9 ist eine zylindrisch ausgebildete Rillenscheibe 10 eingelegt, die eine zentrale Bohrung aufweist, ebenso ist stets zwischen benachbarten Blöcken 9 eine Rillenscheibe 10 eingelegt. Die Gewindestifte 4 wirken, eventuell über die Wellenscheiben 1a, auf die Druckplatten 8 ein. Beim Einbringen der beschriebenen Teile in den Rahmen 1 ist darauf zu achten, dass keine Spalten zwischen den Teilen offenbleiben, in welche beim Vergiessen Isolierstoff eindringen könnte. Die eigentliche Kontaktkraft zwischen den Aktivteilen wird durch die Gewindestifte 4 erzeugt, die mit einem vorgegebenen Drehmoment angezogen und anschliessend auf eine der bekannten Arten gegen ein Verdrehen gesichert werden. Anschliessend wird auf jeden der Gewindestifte 4 eine Dichtscheibe 11 aufgeschoben, deren Querschnitt dem Endstück 2 angepasst ist und hier elliptisch beziehungsweise zylindrisch ausgebildet ist. Die Dichtscheibe 11 wird vorzugsweise aus einer witterungsbeständigen Aluminiumlegierung, wie beispielsweise AlMg3, hergestellt. Die Dichtscheibe 11 kann auch aus rostfreiem Stahl, Messing oder Bronze gefertigt werden. Mittels jeweils einer auf den jeweiligen Gewindestift 4 aufgeschraubten Mutter 12 wird die Dichtscheibe 11 gegen die Stirnseite des Rahmens 1 gedrückt. Die Dichtscheibe 11 soll den fertigen Überspannungsableiter gegen Umwelteinflüsse abdichten. Zusammen mit dem Absatz 6 bildet die Dichtscheibe 11 eine Rille, die beim Umgiessen mit elektrisch isolierendem Kunststoff aufgefüllt wird.

Die so vormontierte Anordnung wird in eine Form eingelegt und bis zur Dichtscheibe 11 spalt- und lunkerfrei mit einem Mantel 13 aus elektrisch isolierendem Kunststoff umgossen. Als geeigneter Kunststoff bietet sich hier beispielsweise Silikonkautschuk an. Beim Umgiessen werden gleichzeitig isolierende Schirme 14 an den Mantel 13 angeformt. Die Gewindestifte 4, die für die elektrischen Anschlüsse des Überspannungsableiters benötigt werden, bleiben metallisch blank.

Der Rahmen 1 des Überspannungsableiters wird vorzugsweise aus einem glasfaserverstärkten Polyamid 6.6 in einem Spritzgussverfahren hergestellt, der Glasfaseranteil liegt dabei in einem Bereich von 30 bis 50 Gewichtsprozent. Einen beson-

ders standfesten Rahmen 1 erhält man, wenn die Glasfasern als Wirrfasern eingebracht werden. Ausser dem erwähnten Polyamid 6.6 können auch das Polyamid 610, das Polyamid 11 und auch das Polyamid 12 für die Herstellung des Rahmens 1 verwendet werden. Ferner ist es möglich, auch Recyclingprodukte auf der Basis der erwähnten Polyamide einzusetzen, insbesondere dann, wenn keine grösseren Anforderungen an die Umbruchfestigkeit der Überspannungsableiter gestellt werden. Der Rahmen 1 kann jedoch auch spanabhebend aus einem entsprechenden Vollmaterial herausgearbeitet werden. Es ist ferner möglich, den Rahmen 1 mit Hilfe eines harzgetränkten Glasfaserfadens oder -bandes zu wickeln. Der Rahmen 1 wird im Normalfall in der der jeweiligen Baugrösse des Überspannungsableiters angepassten Grösse gefertigt, sodass keine zusätzlichen Anpassarbeiten am Rahmen 1 nötig sind. Bei Kleinserien kann es sich jedoch aus Wirtschaftlichkeitsgründen als nötig erweisen, den Rahmen 1 an verschiedene Baugrössen des Überspannungsableiters anzupassen. Dafür ist es möglich, die Verbindungssteile 3 aufzutrennen und durch entsprechende Zwischenstücke zu verlängern. Allerdings müssen diese Zwischenstücke absolut fest eingefügt werden.

In Fig.1 ist der Schnitt A-A eingetragen. Die Fig.3 bis 6 zeigen den Schnitt A-A, wie er bei verschiedenen möglichen Ausführungsformen der Erfindung aussehen könnte. In der Fig.3 ist beispielsweise ein ellipsenförmig ausgebildeter Mantel 13 dargestellt, der die Blöcke 9 umgibt. Dabei sind die Querschnitte der Verbindungssteile 3 der Form des Mantels 13 angepasst. In der Fig.4 ist ein zylindrisch ausgebildeter Mantel 13 dargestellt, der die Blöcke 9 umgibt. Dabei sind die Querschnitte der Verbindungssteile 3 der Form des Mantels 13 angepasst. In der Fig.5 ist ein im wesentlichen rechteckig ausgebildeter Mantel 13 dargestellt, der die Blöcke 9 umgibt. Dabei sind die Querschnitte der Verbindungssteile 3 der Form des Mantels 13 angepasst. In der Fig.6 ist eine noch nicht mit einem Mantel versehene Anordnung dargestellt. Dabei sind die Verbindungssteile 3 unsymmetrisch angeordnet, jedoch so, dass der Rahmen 1 auf der einen Seite eine Öffnung 15 aufweist, die die Montage der Blöcke 9 erlaubt. Dieser Rahmen 1 wird mit einem zylindrisch ausgebildeten Mantel 13 versehen, deshalb sind auch hier die Querschnitte der Verbindungssteile 3 der Form des Mantels 13 angepasst. Ein derartiger Rahmen 1 ist besonders verwindungssteif und wird für Überspannungsableiter eingesetzt, die für besonders hohe Biegebelastungen ausgelegt sind.

Die Rillenscheibe 10 weist eine zentrale Bohrung auf. Eine Vielzahl von Rillen umgibt diese Bohrung konzentrisch. Die Rillenscheibe ist aus weichgeglühtem Aluminium hergestellt. Jeweils die

äusserste Kante der äussersten Rillen dient als Dichtkante gegen beim Vergiessen eindringenden Kunststoff. Eine Vielzahl von Rillenformen ist vorstellbar, jedoch muss aussen stets eine hinreichende Dichtkante gebildet werden, und zudem muss sichergestellt sein, dass sich bei der Montage der Rillenscheiben 10 eine genügende Anzahl von Kontaktpunkten für den elektrischen Kontakt ausbilden kann.

Es ist auch vorstellbar, dass für die Erzeugung der Kontaktkraft lediglich einer der Gewindestifte 4 eingesetzt wird, während der andere, wie in Fig.7 dargestellt, bereits bei der Herstellung des Rahmens 1 mit diesem fest vergossen wird. Dieser Gewindestift 4 weist ein Formstück 16 auf, welches starr mit ihm verbunden ist, dies kann beispielsweise eine mit ihm verklebte Mutter sein, deren Sechskant ein Verdrehen des Gewindestifts 4 im Rahmen 1 verunmöglicht. In diesem Fall wird die Kontaktkraft allein durch den gegenüberliegenden Gewindestift 4 erzeugt.

Zur Erläuterung der Wirkungsweise werden die beschriebenen Figuren etwas näher betrachtet. Die Kontaktkraft, die durch die Gewindestifte 4 auf die Anordnung aufgebracht wird, stellt sicher, dass sich die Kanten der Rillenscheiben 10 örtlich deformieren, wodurch definierte punktförmige Kontakte entstehen, die einen besonders guten Stromübergang im Überspannungsableiter erlauben. Der beste Stromübergang wird erreicht, wenn eine Vielzahl derartiger punktförmiger Kontakte, die gleichmässig über eine Fläche verteilt sind, vorliegt. Die Rillenscheiben 10 ermöglichen diese Vielzahl von punktförmigen Kontakten. Auf diese Art und Weise ist sichergestellt, dass der bei einem Ansprechen des Überspannungsableiters fliessende, vergleichsweise sehr hohe Strom, stets sicher durch den Aktivteil des Überspannungsableiters abgeführt wird, ohne dass eine stellenweise Überlastung von Stromübergängen und ein damit verbundenes Schmoren, welches Defekte verursacht, auftreten kann. Die Betriebssicherheit des Ableiters wird auf diese Weise deutlich erhöht.

Ferner dient es der Betriebssicherheit, dass die erwähnte Kontaktkraft über die gesamte Lebensdauer des Überspannungsableiters aufrecht erhalten wird, da entweder der Rahmen 1 in axialer Richtung etwas federt, sodass er sich beim Anziehen der Gewindestifte 4 etwas dehnt und diese Vorspannung aufrecht erhält, oder zusätzliche federnde Elemente wie die Wellenscheiben 1a die Vorspannung aufrecht erhalten. Es ist auch eine Wechselwirkung zwischen Rahmen 1 und diesen federnden Elementen möglich. Diese Vorspannung wird so gewählt, dass auch ein etwaiges Schwinden der Rillenscheiben 10 stets und sicher ausgeglichen wird.

Durch das Eingiessen der gesamten Anordnung in den Mantel 13 und durch die Dichtscheiben 11 wird vorteilhaft sichergestellt, dass sowohl die Blöcke 9 als auch der Rahmen 1 mit den Verbindungssteilen 3 keine Feuchtigkeit aus der Umgebungsluft aufnehmen können, sodass deren Spannungsfestigkeit nicht reduziert wird. Der monolithische Körper zu dem der fertige Überspannungsableiter ausgebildet ist, weist eine hohe mechanische Stabilität auf, insbesondere auch im Hinblick auf die Umbruchfestigkeit, und zudem ist er unempfindlich gegen zersetzende Klimaeinflüsse, sodass er vorteilhaft in allen Klimazonen eingesetzt werden kann.

BEZEICHNUNGSLISTE

- | | |
|----|-------------------|
| 1 | Rahmen |
| 1a | Wellenscheiben |
| 2 | Endstück |
| 3 | Verbindungssteile |
| 4 | Gewindestift |
| 5 | Gewindeeinsatz |
| 6 | Absatz |
| 7 | Ausnehmung |
| 8 | Druckplatte |
| 9 | Block |
| 10 | Rillenscheibe |
| 11 | Dichtscheibe |
| 12 | Mutter |
| 13 | Mantel |
| 14 | Schirm |
| 15 | Öffnung |
| 16 | Formstück |

Patentansprüche

1. Überspannungsableiter mit mindestens zwei durch einen Rahmen (1) gehaltenen Anschlussarmaturen, mit mindestens einem zwischen den Anschlussarmaturen eingespannten Block (9) aus Varistormaterial, bei dem der Rahmen (1), der mindestens eine Block (9) aus Varistormaterial und teilweise die Anschlussarmaturen mit einem isolierenden Kunststoffmaterial zu einem monolithischen Körper vergossen sind, dadurch gekennzeichnet,
 - dass der Rahmen (1) einstückig ausgebildet ist und aus einem Isoliermaterial gefertigt ist, und
 - dass Mittel vorgesehen sind, welche die Kontaktkraft zwischen den Anschlussarmaturen und dem mindestens einen Block (9) aus Varistormaterial aufrechterhalten.
2. Überspannungsableiter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
 - dass als Mittel, welches die Kontaktkraft zwischen den Anschlussarmaturen und dem mindestens einen Block (9) aus Varistormaterial aufrechterhält, entweder mindestens ein elektrisch leitendes, federndes Element oder ein in axialer Richtung federnder Rahmen (1) vorgesehen ist.
3. Überspannungsableiter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
 - dass das Isoliermaterial des Rahmens (1) faserverstärkt insbesondere glasfaserverstärkt ist.
4. Überspannungsableiter nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet,
 - dass für die Faserverstärkung des Rahmens (1) Wirrfasern eingesetzt werden.
5. Überspannungsableiter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
 - dass der Rahmen (1) aus Polymermaterial gespritzt oder gepresst oder aus Epoxydharz gegossen ist.
6. Überspannungsableiter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
 - dass die Anschlussarmaturen als Gewindestifte (4) ausgebildet sind.
7. Überspannungsableiter nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet,
 - dass einer der Gewindestifte (4) starr mit dem Rahmen (1) verbunden ist.
8. Überspannungsableiter nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet,
 - dass für die Faserverstärkung des Rahmens (1) 10 bis 80 Gewichtsprozent Fasern eingebracht werden.
9. Überspannungsableiter nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet,
 - dass für die Glasfaserverstärkung des Rahmens (1) 30 bis 50 Gewichtsprozent Glasfasern eingebracht werden.
10. Überspannungsableiter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
 - dass der Rahmen (1) aus mindestens einem faserverstärkten, insbesondere glasfaserverstärkten, mit Epoxydharz getränkten Strang gewickelt wird.

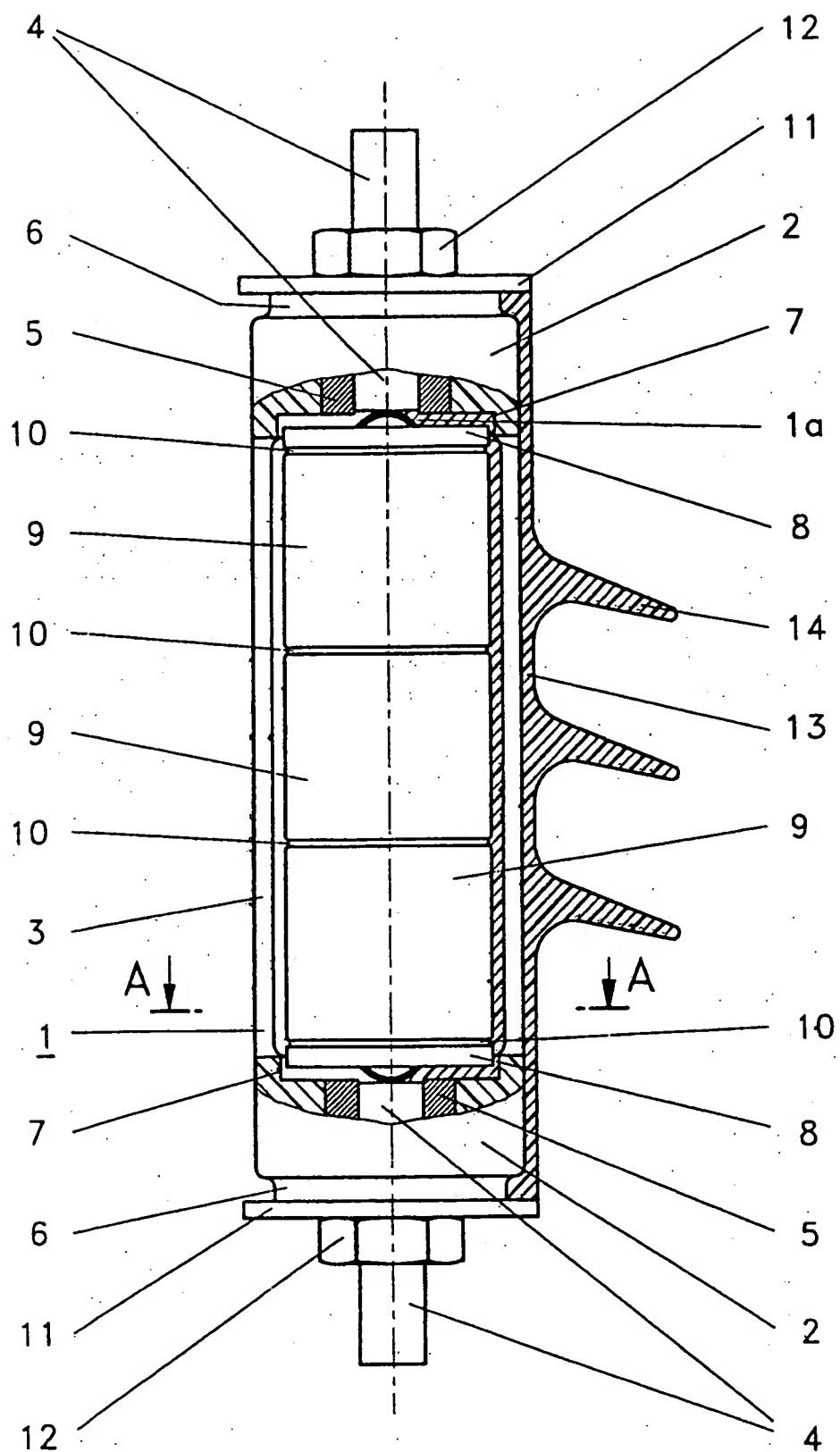


Fig. 1

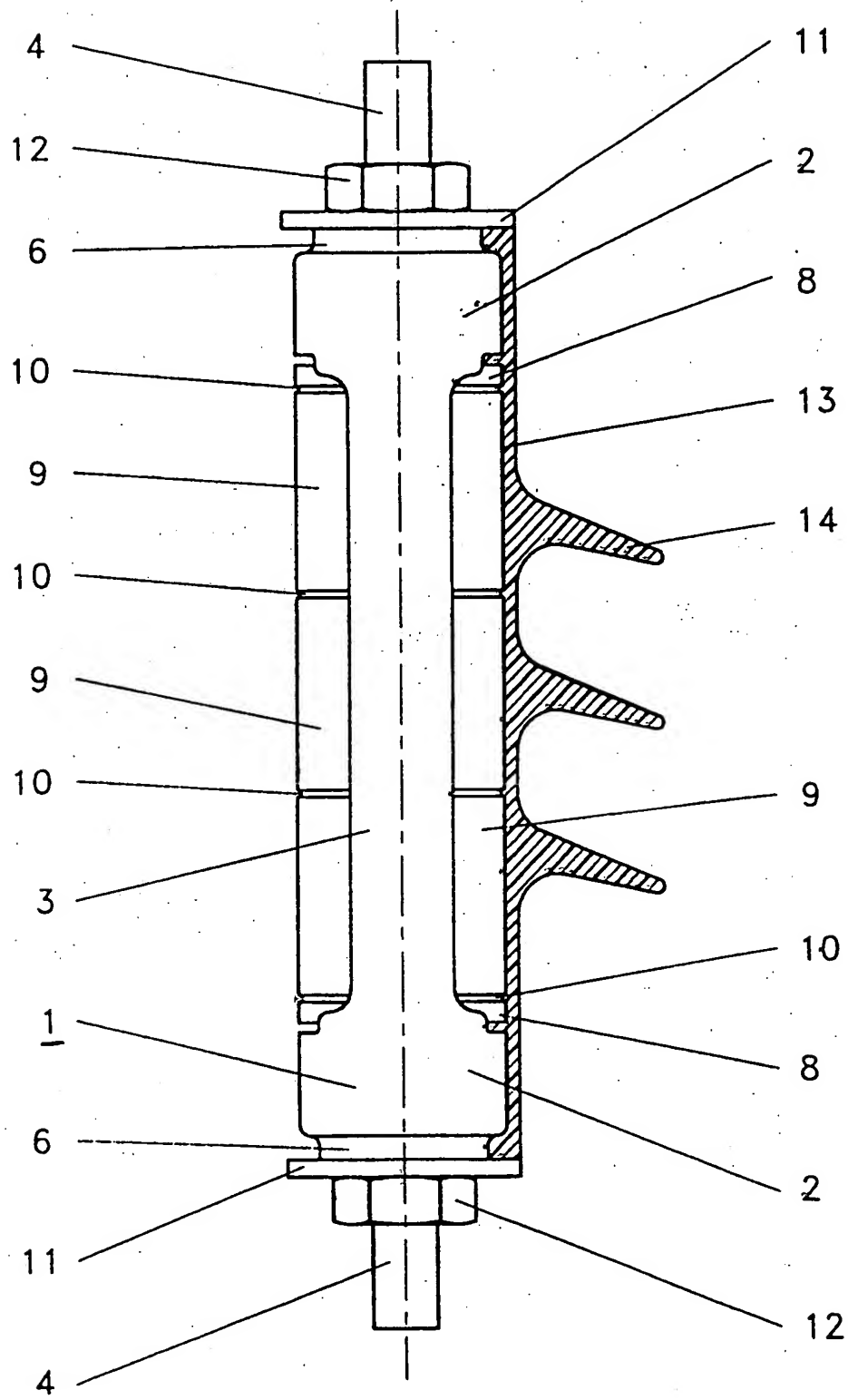


Fig.2

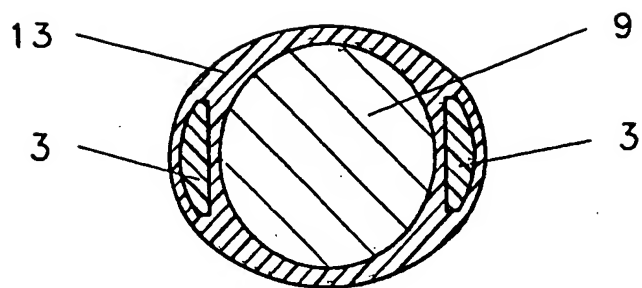


Fig.3

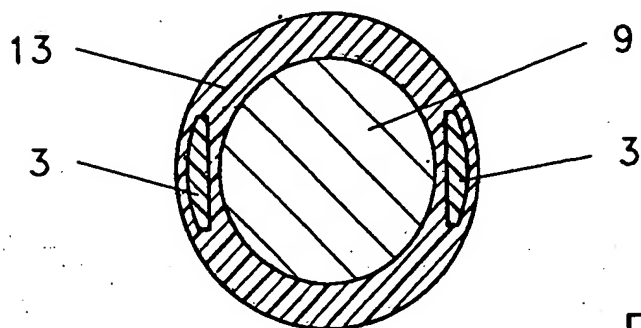


Fig.4

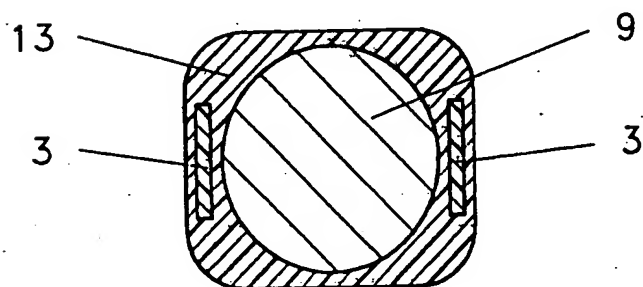


Fig.5

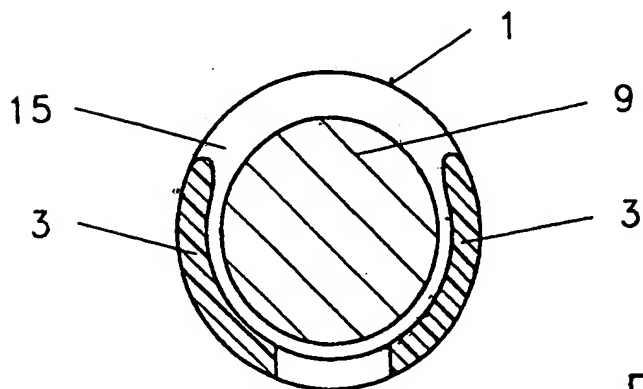


Fig.6

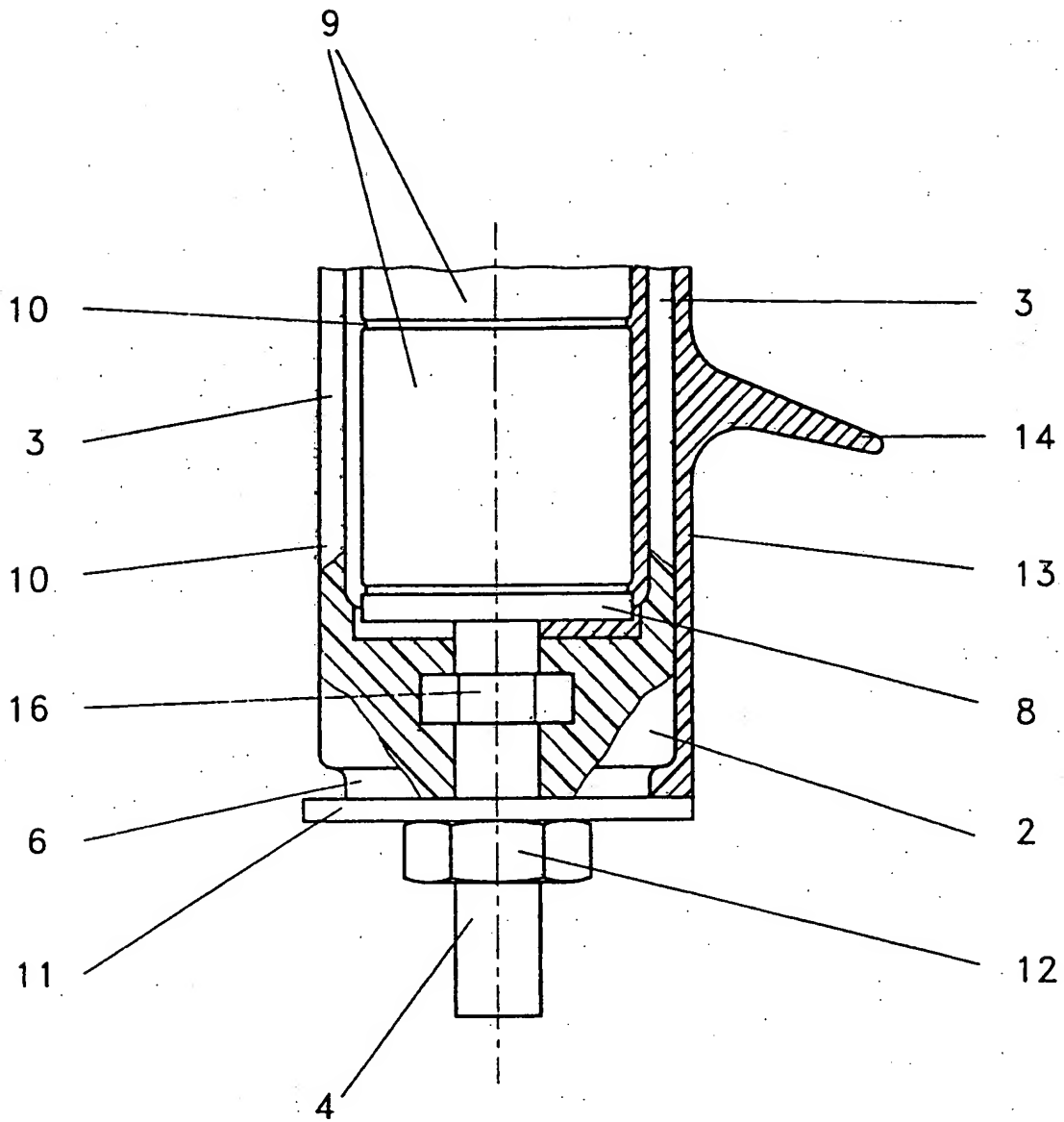


Fig.7



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 94 11 2705

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
D,A	EP-A-0 545 038 (ASEA BROWN BOVERI AG) * das ganze Dokument * ---	1-3	H01C7/12
A	EP-A-0 280 189 (ASEA BROWN BOVERI AB) * das ganze Dokument * -----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			H01C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 6. Dezember 1994	Prüfer DE LAERE, A
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument ----- A : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	